

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公報

⑬ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑫ Int. Cl.

H 01 L 23/28  
23/34

記別記号

庁内整理番号

B-6835-5F  
B-6835-5F

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 未請求 発明の枚数 1 (全3頁)

⑯ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑰ 特 願 昭62-37850

⑱ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑲ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

㉑ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

明 題 要 要

1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

2. 特許請求の範囲

半導体素子を固着する放熱性の良いリードフレームのベッド部と絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の電極とこれに不連続状態で配設する外部リード線を接続する金属細線をもつ絶縁体を、前記放熱板の一部を露出させて封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の要約

(発明の目的)

(従来上の利用分野)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを有する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を組立てるに当たっては熱容量が大きくかつ放熱性に乏し

だヒートシンク(放熱板を以てヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配設する際にはボンディングが大きな問題となる。

この解決策の一つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するモールド樹脂の採用によって、半導体素板にパワートランジスタ等を貼り込んだ素子10をダイボンディングしたリードフレーム21のベッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーモールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開昭 60-180624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図るレイハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂製フィルム25に接着剤26を塗布してから(図3レイ)、一定寸法に定形化したチップ27を図3レイに示す取付方式によってマウントする。このチップ27は取付ルール29ならびに配線ルール28に悉く取られ、更なるヒータ

30で加熱されるヒートシンク31に、円板をボンタ32を備えるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その結果30図ハに明らかなように、ヒートシンク31にはテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトリアック等のようにエポキシ樹脂の底面からの導通が必要な場合にはテープ22にその導通層によるメタライズ処理や金属層の貼付によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱伝導性と電気絶縁性を両立させるには困難があった。と言うのはリードフレームのベンド部22とヒートシンク31間の空隙を肉入で高熱伝導性を確保しようとする。この隙間に充填する封止樹脂層24に空隙が発生して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者の間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無理となる。

第3図に示す前記分離方式は石炭酸処理からなるテープを利用しているが、高熱伝導性が不十分で肉入すると熱抵抗が悪く、従ってパワーが大きく発熱量が大きい半導体素子の組立には悪影響がある。

本発明は、上記諸点を克服する所収な技術的課題を解決する半導体装置を提供することと目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベンドに必要なる二酸化ケイ素などの絶縁材料層を形成してからこのベンドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁物を介在して両者を電気通り導通で封止することによって、高熱伝導性に優れかつ空隙の少ない絶縁封止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベンドとヒートシ

ンク間にセラミック等の絶縁物を介在して得られる絶縁封止型半導体装置は熱抵抗が0.5℃/Wと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術に説明した第2図の絶縁封止型二酸化ケイ素(5.0mmの半導体素子使用)の熱抵抗4.5℃/Wに比べて格別な値を示し、その信頼性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術と異なる点も図面も併せて示すが、新番号を付して説明する。

まずリードフレーム1を用意するが、そのベンド部2に形成する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も決定されるのは当然で、ピン数の多いエポキシ樹脂3では電圧に依ってデュアルインラインタイプのリードフレームを用い、ここに半導体素子3を所定位置に実装してペースト35をベンド部2に塗布する。次に、このエポキシ樹脂3に設ける電極とリードフレームの外装リード配を金属層5によって形成して電気的導通を定む。ここで、

このリードフレームの材質としては制ししくは銅合金を使用することを強調しておく。この銅系リードフレームを適用しているのは、その製造時には、酸化防止に充分密着して金属層5によるボンディング工程に支障なように、又ボンディング工程時にリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に所定位置に半導体素子3を肉入したヒートシンク6を用意し、その一部にペースト35を塗布し、ここにセラミック板6を設けて一体化し、更にこのセラミック板6に欠陥リペースト等の接着剤7を塗布して、ここに前述の通り半導体素子3を肉入した制ししくは銅合金製のリードフレームベンド部2を配設して合体する。

このセラミック板は0.6mm程度に形成し、半導体素子の大きさが6×6mm程度なら約10mm角とし、材質としてはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、AlN、SiC、ならびにSiC等何れも適用できる。尚、セラミック板6の一体化に依っては石炭酸処理から得たガラス板を用いても可である。次に、トランスフォーマーモールド成型に

この組立体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦な面が露出するようにモールド樹脂10によって封止する。

この樹脂としては熱伝導率  $\lambda = 50-100 \times 10^{-4}$  cal/cm secとを示す珪素系でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

#### (発明の効果)

このように本発明に係る放熱低付絶縁封止型半導体装置ではその適用材料に無放射性が備わったリードフレームや封止樹脂を用いるのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベンド部部にセラミックを介在させて熱抵抗の低減化を達成して高出力のパワーモジュールを製造したものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

図1図は本発明に係る放熱低付絶縁封止型半導体装置の断面を示す断面図、図2図は従来の装置の断面図、図3図イハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 弁理士 井 上 一 男

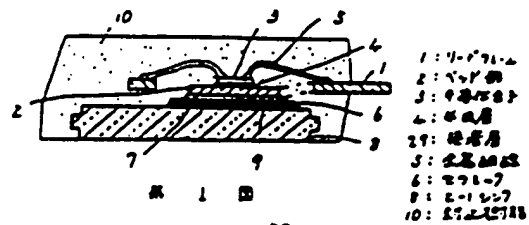


図 1 図

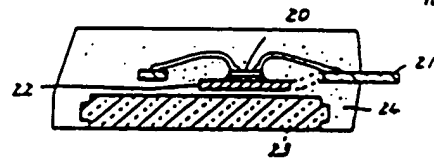


図 2 図



図 3 図

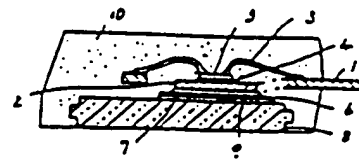
JP 363205935 A  
AUG 1988

(54) RESIN-SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE EQUIPPED WITH.  
HEAT SINK

(11) 63-205935 (A) (43) 25.8.1988 (19) JP  
(21) Appl. No. 62-37850 (22) 23.2.1987  
(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO  
(51) Int. Cl. H01L23/28, H01L23/34

**PURPOSE:** To enhance the heat-dissipating performance and to reduce the ON resistance by a method wherein, after a circuit component has been mounted on a bed of a lead frame, it is fixed by laying a ceramic or the like between the bed and a heat sink so that this assembly can be resin-sealed.

**CONSTITUTION:** A semiconductor device 3 is fixed to a bed part 2 of a lead frame 1. Then, an electrode which has been formed on the semiconductor device 3 is connected to an external lead of the lead frame by using a metal thin wire 5. Then, a heat sink 8 is provided an Ag paste 9 is coated on one face of the heat sink a ceramic plate 6 is mounted on the face so as to be united in addition, an adhesive 7 is coated on the ceramic plate 6 the bed part 2 where the semiconductor device 3 is fixed is bonded to the ceramic plate. Then, this assembly is put in a metal mold and is sealed by using a mold resin 10 in such a way that one plane face of the heat sink 8 is exposed.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑬ Int. Cl.

H 01 L 23/28  
23/34

記別記号

庁内整理番号

B-6835-5F  
B-6835-5F

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑯ 特 願 昭62-37850

⑰ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑱ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堤川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

# 明 題 要

## 1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

## 2. 特許請求の範囲

半導体素子を固着する放熱性の良いリードフレームのペッド部を絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の配座とこれに不連続状態で配座する外周リード線を接続する金属配線をもち組立体を、前記放熱板の一部を露出させて封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

## 3. 発明の要約

(発明の目的)

(従来の問題点)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを固着する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を組立に当っては熱容量が大きくかつ放熱性に乏し

だヒートシンク(放熱板を以後ヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配座する際にはボン配線が大きな問題となる。

この解決策の1つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するモールド樹脂の採用によって、半導体素板にパワートランジスタ等を過り込んだ素子20をダイボンディングしたリードフレーム21のペッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーモールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開昭 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図る構造によって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂系フィルム25に接着剤26を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に定型化したテープ27を図3図ロに示す取付方式によってマウントする。このテープ27は導取リール28ならびに引取リール28に巻取られ、実際のヒータ

30で加熱されるヒートシンク31に、円盤をボンチ32を備えるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後第3図ハに明らかなように、ヒートシンク31にはテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は地盤分離する。一方、パワートランジスタやトリアック等のように半導体基体の底面からの導通が必要の場合にはテープ22に予め導通層によるメタライズ処理や金属層の貼付によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱放散性と電気絶縁性を両立させるには限界があった。と言うのはリードフレームのベンド部22とヒートシンク23間の空隙を用いて高熱放散性を確保しようとする。この空隙に充填する封止樹脂層24に空隙が発生して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者の間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無型となる。

第3図に示す素子分離方式は石炭地盤物からなるテープを採用しているが、高熱放散性が不十分で大きい熱えりと熱抵抗が懸念。従ってパワーが大きく発熱量が多い半導体素子の組立には懸念がある。

本発明は、上記懸念を克服する新規な高熱放散性封止型半導体装置を提供することとを目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベンドに必要な半導体素子などの電子回路部品を取付してからこのベンドとヒートシンク間にセラミック等の地盤使用を介して両者は、密着状態で封止することによって、高熱放散性に優れたかつ空隙の少ない密着封止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベンドとヒートシンク

間にはセラミック等の地盤使用を介して得られる密着封止型半導体装置は熱抵抗が0.5℃/Wと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術には説明した第2図の密着封止型半導体装置(500口の半導体素子使用)の熱抵抗4.5℃/Wに比べて約10分の1の値を示し、その信頼性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術と重複する記載も図上あるが、新番号を付して説明する。

先ずリードフレーム1を用意するが、そのベンド部2に搭載する半導体素子3の構造に応じてこのリードフレーム1の型も適宜変更されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では密着に促ってデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半田等4を新用して半導体素子3をベンド部2に実装する。次に、この半導体素子3に設ける電極とリードフレームの外装リード部を金属層5によって接続して電気的導通を定む。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅合金を使用することを強調しておく。この銅系リードフレームを適用しているため、その搬送時には、酸化防止に充分密着して金属層5によるボンディング工程に支障なをよう。又ボンディング工程時にもリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に相対向する平坦な面を備えたヒートシンク8を用意し、その一面にペースト層9を形成し、ここにセラミック板6を設けて一体化し、更にこのセラミック板6に欠けりペースト層9の接着層7を塗って、ここに前述の通り半導体素子3を取付した銅もしくは銅合金製のリードフレームベンド部2を配設して合体する。

このセラミック板は0.6mm程度に形成し、半導体素子の大きさが6×6mm程度なら約100μmとし、材質としてはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、AlN、SiC、ならびにSiC等何れも適用できる。尚、セラミック板6の一体化にあっては石炭地盤物に代えてガラス地盤物も使用可能である。次に、トランスフォーマーモールド成型に

この組立体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦な面が露出するようにモールド被膜10によって封止する。

この断面としては熱伝導率  $\lambda = 50 \sim 100 \times 10^{-4}$  cal/co secと示す高熱導体でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

(発明の効果)

このように本発明に係る放熱板付制御封止型半導体装置ではその適用材料に熱放散性が優れたリードフレームや封止樹脂を採用するのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベッド部間にセラミックを介在させて熱抵抗の低減化を達成して高出力のパワーモジュールを製造したものである。

4. 図面の簡単な説明

図1図は本発明に係る放熱板付制御封止型半導体装置の製造を示す断面図、図2図は従来の装置の断面図、図3図イーハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用時の工程を示す断面図である。

代理人 弁護士 井 上 一 男

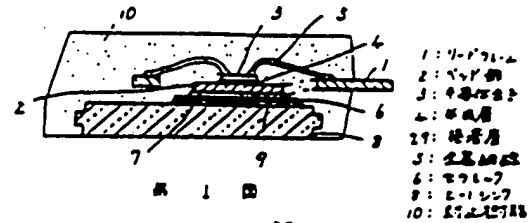


図 1 図

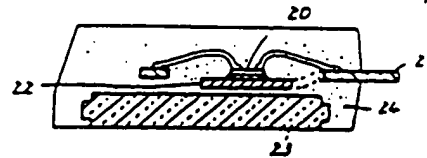


図 2 図

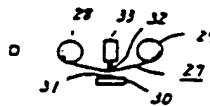
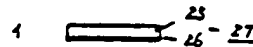


図 3 図